

SKRIPSI

SIMULASI PENGARUH STRATEGI PERAWATAN TERHADAP PENDAPATAN DENGAN METODE SIMULASI HYBRID (Studi kasus : PT. XYZ)



Disusun Oleh:

Yunia Vera Angelia (5303016031)

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA
SURABAYA
2020**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa laporan skripsi dengan judul **“SIMULASI PENGARUH STRATEGI PERAWATAN TERHADAP PENDAPATAN DENGAN METODE SIMULASI HYBRID (Studi kasus: PT. XYZ)”** ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil karya orang lain, baik sebagian maupun seluruhnya, kecuali dinyatakan dalam teks. Seandainya diketahui bahwa laporan skripsi ini ternyata merupakan hasil karya orang lain, maka saya sadar dan menerima konsekuensi bahwa laporan skripsi ini tidak saya gunakan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik.

Surabaya, 23 Januari 2020

Mahasiswa yang bersangkutan,

METERAI
TEMPEL

4AA6FAHF111887937

6000
ENAM RIBU RUPIAH

Yunia Vera Angelia

NRP: 5303016031

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul “SIMULASI PENGARUH STRATEGI PERAWATAN TERHADAP PENDAPATAN DENGAN METODE SIMULASI HYBRID (Studi Kasus: PT. XYZ)” yang disusun oleh mahasiswa:

Nama : Yunia Vera Angelia

Nomor pokok : 5303016031

Tanggal ujian : 21 Januari 2020

Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 23 Januari 2020

Ketua Dewan Penguji,



Julius Mulyono, S.T., MT., IPM

NIK: 531.97.0299

Dekan Fakultas Teknik


Prof. Suryadi Ismadji, IPM., ASEAN Eng
NIK: 521.93.0918

Ketua Jurusan Teknik Industri


Ir. Jaka Mulyana, S.T.P., M.T., IPM.
NIK: 531.98.0325

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi dengan judul **“SIMULASI PENGARUH STRATEGI PERAWATAN TERHADAP PENDAPATAN DENGAN METODE SIMULASI HYBRID (Studi kasus: PT. XYZ)”** yang disusun oleh mahasiswa:

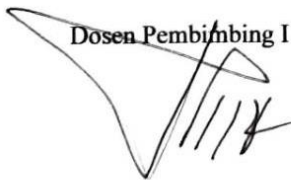
Nama : Yunia Vera Angelia

Nomor pokok : 5303016031

Tanggal ujian : 21 Januari 2020

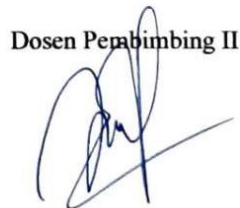
Dinyatakan telah memenuhi sebagian persyaratan kurikulum Jurusan Teknik Industri guna memperoleh gelar Sarjana Teknik bidang Teknik Industri.

Surabaya, 23 Januari 2020

Dosen Pembimbing I


Ig. Jaka Mulyana, S.TP., M.T., IPM.

NIK. 531.98.0325

Dosen Pembimbing II


Ivan Gunawan, S.T., M.MT.

NIK: 531.15.0840

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya sebagai Mahasiswa Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya:

Nama : Yunia Vera Angelia

NRP : 5303016031

Menyetujui skripsi / karya ilmiah saya dengan judul **“SIMULASI PENGARUH STRATEGI PERAWATAN TERHADAP PENDAPATAN DENGAN METODE SIMULASI HYBRID (Studi kasus : PT. XYZ)”** untuk dipublikasikan / ditampilkan di internet atau media lainnya (*Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya) untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 23 Januari 2020

Yang menyatakan,


Yunia Vera Angelia

NRP: 5303016031

PERNYATAAN SKRIPSI

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama Lengkap : Yunia Vera Angelia
Nomor Pokok : 5303016031
Jurusan : Teknik Industri
Alamat Tetap/Asal : Jl. Dahlia No. 32 Ampenan (NTB)
No. Telepon : 085205208150
Judul Skripsi : Simulasi Pengaruh Strategi Perawatan Terhadap
Pendapatan Dengan Metode Simulasi Hybrid
(Studi Kasus: PT:XYZ)

Tanggal Ujian (lulus) : 2020

Nama Pembimbing I : Ig. Joko Mulyono, S.TP., M.T., IPM.

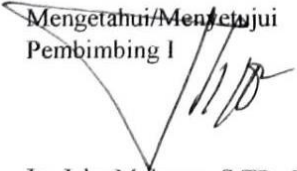
Nama Pembimbing II : Ivan Gunawan, S.T., M.MT.

Menyatakan bahwa:

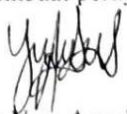
1. Skripsi saya adalah hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan hasil suatu plagiat. Apabila suatu saat dalam skripsi saya tersebut ditemukan hasil plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi akademis terhadap karir saya, seperti pembatalan gelar dari fakultas, dll.
2. Skripsi saya boleh digandakan dalam bentuk apapun oleh pihak Fakultas Teknik Unika Widya Mandala Surabaya sesuai dengan kebutuhan, demi untuk pengembangan ilmu pengetahuan selama penulisan pengarang tetap dicantumkan.
3. Saya telah mengumpulkan laporan skripsi saya tersebut (pada jurusan dan fakultas) dalam bentuk buku maupun data elektronik/cd tersebut, saya bersedia memperbaikinya sampai dengan tuntas.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya, tanpa ada tekanan dari pihak manapun.

Mengetahui/Mengetui
Pembimbing I


Ig. Jaka Mulyana, S.TP., M.T., IPM.
NIK: 531.98.0325

Surabaya, 23 Januari 2020
Yang membuat pernyataan


Yunia Vera Angelia
NRP: 5303016031

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugerah-Nya yang senantiasa dilimpahkan kepada penulis, sehingga bisa menyelesaikan skripsi dengan judul **“SIMULASI PENGARUH STRATEGI PERAWATAN TERHADAP PENDAPATAN DENGAN METODE SIMULASI HYBRID (Studi kasus : PT. XYZ)”** sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Teknik, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Dalam penyusunan skripsi ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi, namun pada akhirnya penulis dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberkati dan melindungi seluruh perjalanan saya dalam mengerjakan skripsi ini sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. Bapak Prof. Ir. Suryadi Ismadji, M.T., Phd., ASEAN Eng selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Bapak Ig. Jaka Mulyana, S.TP., M.T, IPM. Selaku Ketua Jurusan Teknik Industri UKWMS dan dosen pembimbing pertama saya yang selalu memberi masukan yang baik dan tepat selama pengerjaan skripsi.
4. Bapak Ivan Gunawan, S.T., M.MT. selaku pembimbing kedua saya yang banyak memberikan arahan, masukan dan solusi dalam pengerjaan skripsi. Juga selalu memberi motivasi hingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. Kedua orang tua dan seluruh keluarga saya yang selalu mendoakan dan menyemangati saya selama merantau di Surabaya, hingga terselesaikannya skripsi ini.
6. Venisia Tamara dan Juvaldo Hastomo Putra selaku kakak tingkat yang rela meluangkan waktunya untuk membantu saya dalam pengenalan *software* STELLA, juga selalu memberikan saya semangat untuk menyelesaikan skripsi ini.
7. Antanius Daru Priambada selaku sahabat terdekat saya yang selalu memberikan motivasi, semangat, doa, dan menemani saya dalam pengerjaan skripsi. Juga yang selalu mau mendengarkan cerita dan keluh kesah saya selama proses pengerjaan skripsi, dan selalu menjadi penghibur disaat saya sedang banyak pikiran.
8. Ivena Godelva, Natasha Artha, Bingky Indra, Daniel Natan dan anggota Cucu Prof yang lain, sudah menjadi teman terdekat saya yang menjadi teman konyol namun asyik, juga tetap memotivasi saya dalam menyelesaikan skripsi ini.
9. Seluruh teman-teman Teknik Industri Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya angkatan 2016 yang menemani saya dalam melewati masa-masa kuliah hingga selesainya skripsi ini.

Akhir kata, penulis mohon maaf atas segala kesalahan yang pernah dilakukan. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat untuk mendorong penelitian-penelitian selanjutnya.

Surabaya, 23 Januari 2020

Penulis

DAFTAR ISI

| | |
|--|------|
| HALAMAN JUDUL..... | i |
| LEMBAR PERNYATAAN..... | ii |
| LEMBAR PENGESAHAN..... | iii |
| LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH..... | v |
| PERNYATAAN SKRIPSI..... | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| DAFTAR ISI..... | ix |
| DAFTAR TABEL..... | xiii |
| DAFTAR GAMBAR..... | xv |
| ABSTRAK..... | xvi |
| BAB I : PENDAHULUAN..... | 1 |
| 1.1 Latar Belakang..... | 1 |
| 1.2 Perumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian..... | 3 |
| 1.4 Batasan Masalah..... | 4 |
| 1.5 Sistematika Penulisan..... | 4 |
| BAB II : TINJAUAN PUSTAKA..... | 6 |
| 2.1 Penelitian Terdahulu..... | 6 |
| 2.2 Pengertian Perawatan..... | 7 |
| 2.3 Tujuan Perawatan..... | 7 |
| 2.4 Tugas dan Kegiatan <i>Maintenance</i> | 8 |
| 2.5 Penjadwalan..... | 10 |
| 2.6 <i>Mean Time Between Failur</i> dan <i>Mean Time to Repair</i> | 10 |
| 2.7 Penentuan Distribusi MTBF dan MTTR..... | 10 |
| 2.8 Perhitungan <i>Mean Time Between Failur</i> dan <i>Mean Time to Repair</i> | 11 |

| | | |
|---|---|----|
| 2.9 | Model..... | 12 |
| 2.10 | Simulasi..... | 12 |
| 2.11 | Model Simulasi..... | 13 |
| 2.12 | Manfaat Simulasi..... | 14 |
| 2.13 | Simulasi Dinamis..... | 15 |
| 2.13.1 | Aspek dalam Simulasi Dinamis..... | 16 |
| 2.13.2 | Pendekatan dalam Membangun Simulasi Dinamis..... | 16 |
| 2.13.3 | Simbol dalam Simulasi Dinamis..... | 18 |
| BAB III : METODOLOGI PENELITIAN..... | | 21 |
| 3.1 | Langkah-langkah Penelitian..... | 21 |
| 3.2 | Pengumpulan Data..... | 22 |
| 3.2.1 | Data Primer..... | 22 |
| 3.2.2 | Data Sekunder..... | 22 |
| 3.3 | Pengolahan Data..... | 22 |
| 3.3.1 | Pemilihan Sistem..... | 22 |
| 3.3.2 | Pemilihan Batasan Sistem..... | 23 |
| 3.3.3 | Uji Distribusi Data..... | 23 |
| 3.3.4 | Pembuatan Model..... | 23 |
| 3.3.5 | Verifikasi Model..... | 23 |
| 3.3.6 | Validasi Model..... | 23 |
| 3.3.7 | Simulasi Keadaan Awal..... | 24 |
| 3.3.8 | Pembuatan Skenario..... | 24 |
| 3.4 | Analisis dan Pembahasan..... | 24 |
| 3.5 | Kesimpulan dan Saran..... | 24 |
| BAB IV : PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA..... | | 25 |
| 4.1 | Deskripsi Subjek Penelitian..... | 25 |
| 4.2 | Pengumpulan Data..... | 25 |

| | | |
|----------------------------|---|----|
| 4.3 | Pembuatan Alur Proses Produksi..... | 26 |
| 4.4 | Pemilihan Komponen Kritis..... | 28 |
| 4.5 | Deskripsi dan Uji Distribusi Data..... | 29 |
| 4.5.1 | Uji Distribusi <i>Mean Time Between Failure</i> Komponen Gunting..... | 30 |
| 4.5.2 | Uji Distribusi <i>Mean Time to Repair</i> Komponen Gunting..... | 30 |
| 4.5.3 | Uji Distribusi <i>Mean Time Between Failure</i> Komponen <i>Throat Plate</i> | 31 |
| 4.5.4 | Uji Distribusi <i>Mean Time to Repair</i> Komponen <i>Throat Plate</i> | 32 |
| 4.6 | Pengembangan Model Simulasi..... | 33 |
| 4.7 | Pencarian Waktu Interval Perawatan..... | 39 |
| 4.8 | Pembuatan <i>Causal Loop Diagram</i> | 43 |
| 4.9 | Pembuatan <i>Stock and Flow Diagram</i> dan Skenario..... | 47 |
| 4.9.1 | Deskripsi Fungsi Pada <i>Stock and Flow Diagram</i> .. | 55 |
| 4.9.2 | Hasil Skenario | 55 |
| BAB V : ANALISIS DATA..... | | 57 |
| 5.1 | <i>Stock and Flow Diagram</i> | 57 |
| 5.2 | Verifikasi dan Validasi..... | 58 |
| 5.3 | Usulan Skenario..... | 62 |
| 5.3.1 | Skenario 1..... | 62 |
| 5.3.2 | Skenario 2..... | 63 |
| 5.3.3 | Skenario 3..... | 63 |
| 5.4 | Pemilihan Skenario..... | 64 |
| BAB VI : PENUTUP..... | | 65 |
| 6.1 | Kesimpulan..... | 65 |
| 6.2 | Saran..... | 65 |

| | |
|---------------------|-----|
| DAFTAR PUSTAKA..... | 66 |
| LAMPIRAN..... | 68 |
| Lampiran 1..... | 68 |
| Lampiran 2..... | 91 |
| Lampiran 3..... | 116 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|----|
| Tabel 2.1 Simbol dalam Simulasi Dinamis..... | 18 |
| Tabel 4.1 Data yang Dikumpulkan..... | 25 |
| Tabel 4.2 Data <i>Breakdown</i> Komponen <i>Throat Plate</i> Pada Mesin 201.... | 26 |
| Tabel 4.3 Penghitungan Banyak <i>Breakdown</i> Setiap Mesin..... | 28 |
| Tabel 4.4 Penyebab <i>Breakdown</i> dan Tindakan <i>Peventive</i> yang Dilakukan..... | 29 |
| Tabel 4.5 Distribusi Data MTBF Komponen Gunting..... | 30 |
| Tabel 4.6 Distribusi Data MTTR Komponen Gunting..... | 31 |
| Tabel 4.7 Distribusi Data MTBF Komponen <i>Throat Plate</i> | 32 |
| Tabel 4.8 Distribusi Data MTTR Komponen <i>Throat Plate</i> | 33 |
| Tabel 4.9 Penghitungan MTBF dan MTTR Untuk Distribusi Weibul 2 dan Weibul 3..... | 34 |
| Tabel 4.10 Persamaan <i>Failure Time</i> yang Digunakan..... | 35 |
| Tabel 4.11 Persamaan Waktu Perawatan Korektif yang Digunakan..... | 36 |
| Tabel 4.12 Hasil Analisis Biaya Mesin 201 (Komponen Gunting)..... | 40 |
| Tabel 4.13 Interval <i>Preventive Maintenance</i> Seluruh Mesin (Komponen Gunting)..... | 41 |
| Tabel 4.14 Hasil Analisis Biaya Mesin 201 (Komponen <i>Throat Plate</i>).. | 41 |
| Tabel 4.15 Interval <i>Preventive Maintenance</i> Seluruh Mesin (Komponen <i>Throat Plate</i>)..... | 42 |
| Tabel 4.16 Simbol yang Digunakan dalam <i>Stock and Flow Diagram</i> | 47 |
| Tabel 4.17 Macam-macam Strategi Perawatan..... | 55 |
| Tabel 4.18 Hasil Simulasi Skenario 1 (Melakukan <i>Preventive Maintenance</i> dengan Acuan Simulasi Monte Carlo)..... | 56 |
| Tabel 4.19 Interval <i>Preventive Maintenance</i> dengan Memperhatikan <i>Man Power</i> | 56 |

Tabel 5.1 Validasi Hasil Model..... 60

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2.1 Perbedaan MTBF dengan MTTR..... | 10 |
| Gambar 3.1 Metodologi Penelitian..... | 21 |
| Gambar 4.1 Alur Proses Produksi..... | 27 |
| Gambar 4.2 <i>Cost Corrective Maintenance Vs Cost Preventive Maintenance</i> Mesin 201 Komponen Gunting..... | 40 |
| Gambar 4.3 <i>Cost Corrective Maintenance Vs Cost Preventive Maintenance</i> Mesin 201 Komponen <i>Throat Plate</i> | 42 |
| Gambar 4.4 <i>Casual Loop Diagram</i> | 43 |
| Gambar 4.5 <i>Casual Loop Diagram</i> | 45 |
| Gambar 4.6 <i>Balancing Loop I</i> | 46 |
| Gambar 4.7 <i>Stock and Flow Diagram</i> | 54 |

ABSTRAK

PT. XYZ adalah perusahaan yang bergerak di bidang pengolahan tepung terigu yang memiliki begitu banyak mesin produksi yang cukup sering mengalami *breakdown*. Oleh karena itu dibutuhkan kebijakan perawatan optimal, yaitu menentukan interval *preventive maintenance*, agar dapat mengurangi frekuensi kerusakan dan menurunkan biaya perawatan mesin, sehingga dapat menghasilkan pendapatan yang tinggi bagi perusahaan. Metode yang diterapkan pada penelitian ini adalah simulasi *hybrid*, yaitu menggabungkan sistem statis (*monte carlo*) yang digunakan dalam menganalisis biaya *maintenance* dan penentuan interval *maintenance*, dengan sistem dinamis dalam pembuatan model dan usulan skenario. Penelitian difokuskan pada 13 mesin *sewing* disetiap mesin manual, dikarenakan memiliki frekuensi *breakdown* tertinggi. Dengan komponen yang diteliti adalah gunting dan *throat plate*. Pada penelitian ini terdapat 3 usulan skenario perawatan. Skenario 1 adalah, melakukan interval *preventive maintenance* dengan mengacu kepada hasil interval pada *monte carlo*. Skenario 2 adalah, melakukan interval *preventive maintenance* dengan mengacu kepada hasil interval pada *monte carlo*, namun memperhatikan ketersediaan *man power*/ tenaga kerja. Skenario 3 adalah, tidak melakukan tindakan *preventive maintenance*. Hasil pendapatan yang didapatkan dari skenario 1, skenario 2 dan skenario 3 berturut-turut adalah sebagai berikut: Rp613.127.530, Rp1.084.493.000 dan Rp548.832.715. Hasil pendapatan menunjukkan bahwa skenario 2 adalah usulan perbaikan terbaik bagi perusahaan.

Kata Kunci: *Preventive Maintenance*, Simulasi *Hybrid*, Simulasi *Monte Carlo*, Simulasi Dinamis, Penjadwalan.